

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP401119748A

PAT-NO: JP401119748A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01119748 A

TITLE: OPTICAL APPARATUS FOR MEASURING THERMAL
EXPANSION

PUBN-DATE: May 11, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKASAKI, YOICHI

MAEDA, YUKIO

SAGARA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHINKU RIKO KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62277372

APPL-DATE: November 4, 1987

INT-CL (IPC): G01N025/16;G01B011/02

US-CL-CURRENT: 374/55

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the highly precise measurement of a rate of thermal expansion of a material to be measured, by measuring the dimensions of the material from the position of a table and an output signal of a photosensing

element which varies with the movement of the table.

CONSTITUTION: When the temperature of a material 7 to be measured in a heating

furnace 5 rises to a prescribed temperature and a table 3 moves onto the right side, a laser light reaches a photosensing means 2 until the optical path 6 thereof coincides with the left edge A of the sample 7. When the laser light reaches the left edge A of the material 7 and an output of the photosensing element 12 decreases to a threshold level, a comparator 22 regards the laser light as reaching the left edge A of the sample 7 and inputs a signal detected on the occasion to CPU 14. Meanwhile, a linear scale 23 receives a position signal as an input 14, and the position signal on the occasion is stored as the position of the left edge A of the sample 7, on the basis of a signal outputted from the comparator 22. The above-described measurement is repeated at each

prescribed temperature, the dimensions of the sample 7 at each temperature are

calculated by the CPU 14, and a rate of thermal expansion can be calculated on

the basis of the calculated dimensions.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平1-119748

⑤ Int. Cl.⁴G 01 N 25/16
G 01 B 11/02

識別記号

庁内整理番号

C-8204-2G
Z-7625-2F

④ 公開 平成1年(1989)5月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光学式熱膨脹測定装置

⑮ 特 願 昭62-277372

⑯ 出 願 昭62(1987)11月4日

⑰ 発 明 者 高 崎 洋 一 神奈川県横浜市旭区鶴ヶ峰2丁目40-7

⑱ 発 明 者 前 田 幸 男 東京都八王子市台町2-9-9 せきど荘8

⑲ 発 明 者 相 良 宏 神奈川県大和市林間2-6-50

⑳ 出 願 人 真空理工株式会社 神奈川県横浜市緑区白山町300番地

㉑ 代 理 人 弁理士 北村 欣一 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光学式熱膨脹測定装置

2. 特許請求の範囲

駆動手段により駆動されるテーブルに搭載されたレーザ発振器並びに集光レンズ、集光されたレーザ光が通過するピンホール及び該ピンホールを通過したレーザ光を電気信号に変換する受光素子から成る受光手段と、該レーザ発振器と受光部との間に配設され、レーザ光が加熱される被測定試料を照射可能に構成された加熱炉と、前記テーブルの位置と該テーブルの移動に伴って変化する前記受光素子の出力信号とから被測定試料の寸法を測定すると共に被測定試料の熱膨脹を演算する測定演算手段とから成ることを特徴とする光学式熱膨脹測定装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光学式熱膨脹測定装置に関する。

(従来の技術及び発明が解決しようとする問題

点)

従来の光学式熱膨脹測定装置としては、平行光束照射時の被測定試料による光遮り量をCCDイメージセンサを用いて測定することにより熱膨脹量を求めるものがあるが、これでは分解能に限界があり、高分解能を期待できない。また光学的寸法測定装置としては、レーザビームを回転ミラー、コリメータレンズを用いて平行に走査させて被測定試料に照射し、該試料を通過したレーザビームを集光レンズ、受光素子を通して該試料の寸法を電気信号として検出するようにしたものもあるが、これでは光強度を強くすることができず、寸法が大きな試料を測定することができないと共に、試料の側端面におけるレーザビームの反射光の影響を受けて精度の高い測定ができない。

本発明は、従来のこのような問題を解消し、高分解能で精度の高い光学式熱膨脹測定装置を提供することをその目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明、上記の目的を達成するために、駆動手段により駆動されるテーブルに搭載されたレーザ発振器並びに集光レンズ、集光されたレーザ光が通過するピンホール及び該ピンホールを通過したレーザ光を電気信号に変換する受光素子から成る受光手段と、該レーザ発振器と受光部との間に配設され、レーザ光が加熱される被測定試料を照射可能に構成された加熱炉と、前記テーブルの位置と該テーブルの移動に伴って変化する前記受光素子の出力信号とから被測定試料の寸法を測定すると共に被測定試料の熱膨脹を演算する測定演算手段とから成ることを特徴とする。

(作 用)

被測定試料に対するレーザ発振器及び受光手段の移動量とその移動に伴って変化する受光素子の出力信号とから2つの温度における被測定試料の寸法を測定し、その各寸法の差から被測定試料の熱膨脹量を算出する。この熱膨脹量の測定には、回転ミラーを用いた従来例のように

レーザビームに照射されず、次いで照射され、終りにまた照射されないような位置に配置されている。8は前記テーブル3の移動位置と該テーブル3の移動に伴って変化する前記受光手段2の出力とから被測定試料の寸法を測定すると共に被測定試料の熱膨脹を演算する測定演算手段である。

以上の構成を更に詳細に説明すると、前記受光手段2は特定波長例えば632.8nmの光を通す光学バンドパスフィルタ9と受光レンズすなわちフーリエ変換レンズ10と、その焦点位置に配置するピンホール11と、該ピンホール11を通過する光を電気信号に変換する受光素子12とから成る。該フーリエ変換レンズ10は例えば第1図に示すような普通の凸レンズ10₁又は第2図に示すようなかまぼこ型のレンズ10₂等であり、ピンホール11は第1図に示すように普通の孔11₁の外、第2図に示すようなスリット11₂も含まれる。

前記駆動手段4は、メモリ13に格納されたテ

時間の要素が入らないので、それによる測定の誤差が入らない。またピンホールを用いたので、被測定試料のエッジ側面において反射したレーザ光の受光素子への入射が最小限に止まり、それによる測定の誤差が入らない。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面につき説明する。

第1図において、1は前面に特定の周波数例えば400Hzでチョップするチョッパ1Aを備える特定波長例えば632.8nmのレーザビームを出力するレーザ発振器、2は該レーザビームを受光する受光手段で、該レーザ発振器1及び受光手段2はそれぞれ鎖線で示すテーブル3に搭載されており、該テーブル3は矢印で示す方向に駆動手段4によって駆動されるようになっている。5は前記レーザ発振器1と受光手段2との間に固設されている加熱炉で、加熱炉5は少なくともレーザビームの光路6に対応する周壁が透明になっており、該加熱炉5内に収容された被測定試料7は、テーブル3の移動過程の始めでは

テーブル走行指令がCPU 14、入出力ポート15を介して供給される駆動回路16とステッピングモータ17とから成り、テーブル走行指令によりステッピングモータ17はボールねじ18を介してテーブル3を被測定試料7の幅より所定値だけ長い振幅で矢印のように往復動するようになっている。

前記測定演算手段8は、受光素子12から出力する電気信号を増幅する演算増幅器19、チョッパ1Aのチョッピングする特定の周波数(例えば400Hz)以外の成分を取り除くバンドパスフィルタ20、演算増幅器21、コンパレータ22、テーブル3の移動位置を測定するリニアスケール23、A/D変換器24及びCPU 14等で構成されている。

前記加熱炉5、炉内の温度を検知する熱電対25、温度コントローラ26及び変圧器27から成る温度制御回路により設定温度で被測定試料7を加熱するようになっており、炉内は真空ポンプ28で真空に保持される。

被測定試料7の温度は、それに接触する熱電

対29で検出され、その検出信号は演算増幅器30、A/D変換器31を介してCPU 14に取り込まれる。

次にこの実施例の作動を説明する。

加熱炉5内の被測定試料7の温度が所定温度になっていて、テーブル3が図示の位置より左側の位置から図示されないパルス源に接続された駆動手段4により右側に移動すると、レーザ光は、その光路6が被測定試料7の左エッジAと一致するまで受光手段2に到達する。したがって受光素子12から一定レベルの電気信号が出力し、チョッパ1Aの周波数成分の信号のみがバンドパスフィルタ20を通過する。レーザ光が被測定試料7の左エッジAに達すると、第3図に示すように受光素子12の出力信号は減少を始め、遂に零になる。その出力信号のレベルがスレッショールドレベルになったときは、コンパレータ22はレーザ光が被測定試料7の左エッジAに到達したものと信号を出力し、この信号はA/D変換器24を介してCPU 14に輸入する。リニアスケール23はテーブル3の移動とともにそ

の位置信号を入出力ポート15を介してCPU 14に輸入し、コンパレータ22から出力した信号によりそのときの位置信号が被測定試料7の左エッジAの位置としてメモリ13に記憶される。

レーザ光が被測定試料7によって遮られた後もテーブル3は駆動手段4により移動を続け、被測定試料7の右エッジBを通過した後自動的に逆方向に移動する。

この場合も、レーザ光は被測定試料7の右エッジBに到達するまで受光素子12から一定レベルの出力信号が出力し、右エッジBに到達した時該出力信号は減少を始め遂に零になる。該出力信号のレベルがスレッショールドレベルになったときは、前述と同じように、そのときのリニアスケール23の位置信号が被測定試料7の右エッジBの位置として記憶される。

以上の測定は所定の温度毎に繰返して行なわれ、CPU 14は各温度における被測定試料7の寸法を算出し、それから熱膨脹率を算出する。

尚、前記スレッショールドレベルは、被測

定試料7のエッジA、Bの変位に対する光強度変化が最大になるところ、すなわち、分解能の最も高くなるところに設定する。

また、レーザ光のビーム径を小さくすることによって第3図の Δl を小さくでき、分解能が向上するが、第4図に示すように、焦点距離の短いレンズを使用し、受光素子12にはビームの中心部だけが入るようにすれば、ビーム径を小さくするのと同じように分解能が向上する。

ピンホール11と受光素子12の距離を長くしてもビーム径を小さくするのと同じ効果が得られるが、長くしすぎると受光面での光強度が小さくなる。一実施例では、例えば20mmとした。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のブロック図、第2図は他の実施例の要部の斜視図、第3図はレーザ光の移動量と受光素子出力電圧との関係を示す図、第4図はレンズとピンホールとの関係の説明図である。

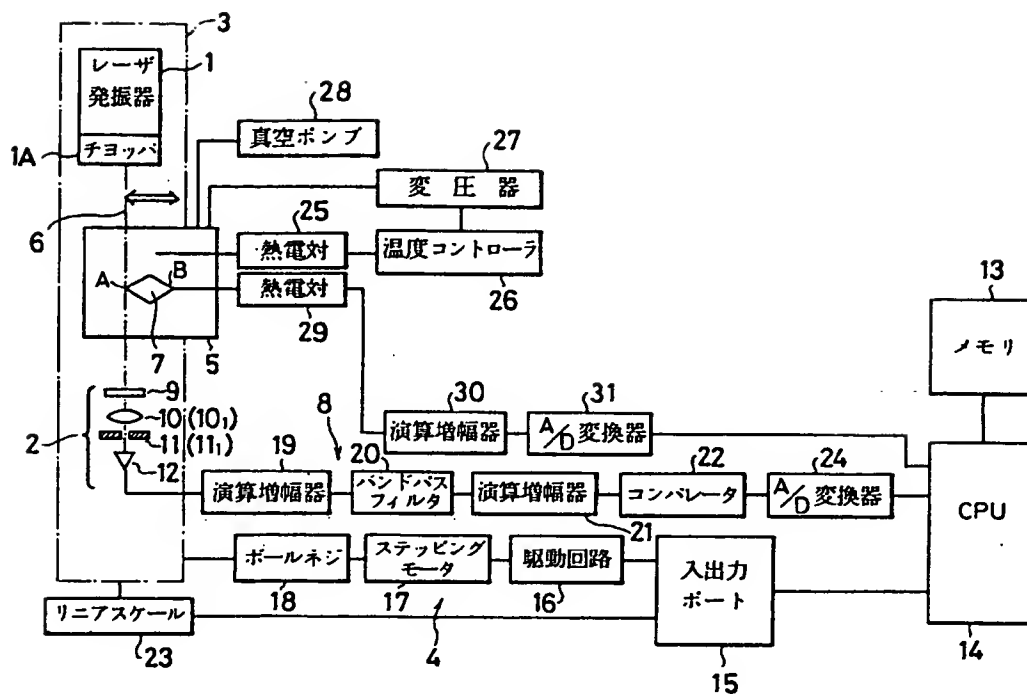
1 … レーザ発振器

- 2 … 受光手段
- 3 … テーブル
- 4 … 駆動手段
- 5 … 加熱炉
- 7 … 被測定試料
- 8 … 測定演算手段
- 10 … 集光レンズ
- 11 … ピンホール
- 12 … 受光素子

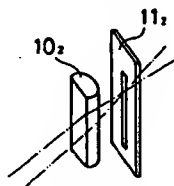
特 許 出 願 人 真 空 理 工 株 式 会 社
代 理 人 北 村 欣

外 2 名

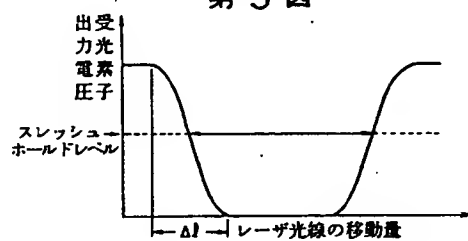
第 一 圖



第 2 図



第 3 図



第 4 図

